

sTTandart

wersja: 2.01, data: 05.11.2008r.
 opracował: Tadeusz Domagalski
 współpraca: Łukasz Drozdenko
 Русский перевод: Артем Моисеенко (Timon)

Все права защищены. Публикация и использование в коммерческих целях всех или части материалов без разрешения запрещено.

Оглавление

	2
1 Основные понятия.....	2
2 Механическая конструкция модулей.....	2
2.1 Форма и геометрия модулей.....	4
2.2 Размеры модулей.....	5
2.3 Конструкция модуля.....	5
2.4 Фланцы.....	6
2.5 Рельсы и балласт.....	8
3 Электрическое устройство модулей.....	8
3.1 Основные понятия.....	9
3.2 Электрическая проводка.....	10
3.3 Питание ДСС.....	12
4 Связь.....	12
5 Заключение в постройке модуля.....	

1 Основные понятия

- 1.1 Модульным макетом железной дороги называются железнодорожные макеты из меньших элементов, называемых модулями
- 1.2 Модулем называется часть железнодорожного макета, на котором отображен участок железной дороги - станция, строения и так далее. Концы модулей, которые стыкуются с другими модулями называются фланцами (торцы модулей). Все фланцы должны иметь форму стандартизированного профиля крепежа, а также стандартными разъемами для подключения электрической связи. Формы модуля должны быть адаптированы к модульной сетке. Модули, разработанные по стандарту, по краям фланцев должны быть маркированы густой красной линией.
- 1.3 У фланца четко определена форма, которая имеет такую же форму на другом присоединяемом фланце. Как дополнение, чертеж профиля фланца имеет также монтажные отверстия и отверстия для соединения модулей. Ширина фланца обозначается символом "а".
- 1.4 Сегментом называется часть большого модуля (например станции).
Разделение большого модуля производится в основном для удобства хранения и транспортировки. Размеры сегментов не нормируются. Местность, количество и размещение рельс, а также электрические соединения сегментов зависят только от автора модуля.
- 1.5 В случае модуля двупутной линии железнодорожного полотна, основной путь лежит точно на оси симметрии фланца, а дополнительный путь расположен ассиметрично.
- 1.6 Модульная сетка - это карта, на которой находятся взаимно параллельные и перпендикулярные линии с одинаковым расстоянием между друг другом. Расстояние между соседними линиями сетки называется размер сетки и обозначается буквой "М". Точки пересечения вертикальных и горизонтальных линий называются узлами сетки.

2. Механическая конструкция модулей

2.1 Форма и геометрия модулей

- 2.1.1 Каждый модуль должен быть спроектирован в модульной сетке - все фланцы должны быть либо параллельны, либо перпендикулярны линиям сетки и оси симметрии фланцев должны находиться строго в узлах сетки (Рис. 2.1).

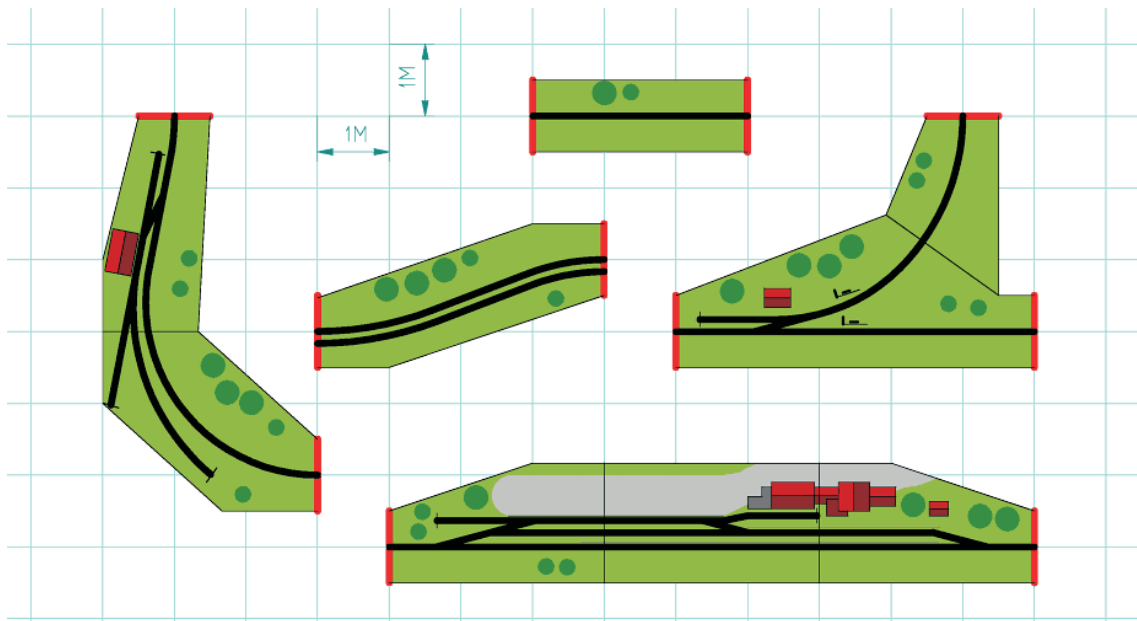


Рисунок 2.1 - Модульная сетка и несколько примеров, приведенных в этой сетке модулей

2.1.2 Исключением из этого правила являются стандартные арочные модули с большим радиусом дуги. Если размер такой кривой лежит в сетке узлов и радиус R кратно равен размеру сетки M , то нормированный фланец может ставиться более часто (т.е. большой модуль делится на сегменты (прим. Timon)) - каждые 45 или 30 градусов. Однако такие модули должны быть построены так, чтобы обеспечивался общий угол поворота на 90 градусов (Рис. 2.2).

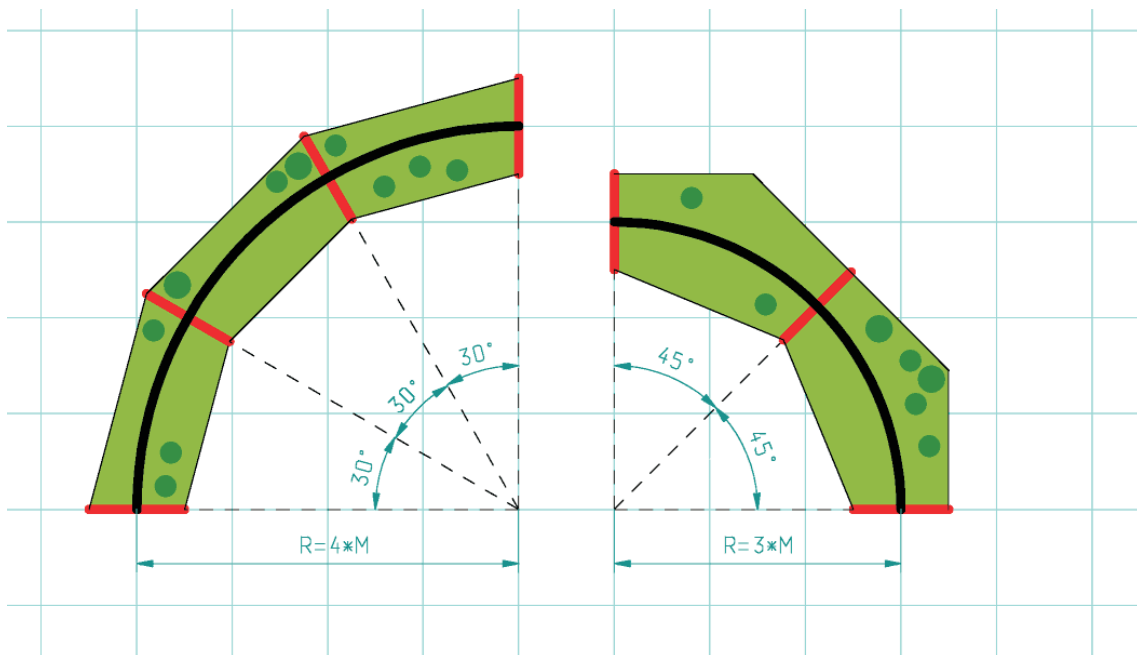


Рисунок 2.2 - Наборы модулей с большим радиусом кратным M , размещенные на модульной сетке.

2.1.3 Оси рельсов, в точке соединения с фланцем должна быть строго перпендикулярна к его плоскости, как по горизонтали (с одного конца модуля (прим. Timon)), так и по вертикали (с другого конца модуля(прим. Timon)).

- 2.1.4 Форма модуля должна точно воспроизводить форму железнодорожной линии или станции. Модули более сложной формы должны быть сконструированы таким образом, чтобы их стороны не рухнули при слишком больших углах и не создавали неприглядное впечатление.
- 2.1.5 В зависимости от потребностей модули могут быть свободно расширены. Это неприемлемо с использованием перетяжек, которые могут ослабить структуру.
- 2.1.6 В целях обеспечения безопасности схода подвижного состава с рельсов, расстояние от края модуля до рельсы не может быть меньше 75 мм.
- 2.1.7 На модулях, где используются высокие склоны и насыпи рекомендуются дополнительные щиты из плексиглаза на краях модуля, или использование дополнительных построек (деревьев, строений, заборов) в качестве защиты от падения подвижного состава при сходе с рельс.

2.2 Размеры модулей

- 2.2.1 Высота модуля рассчитывается как расстояние от головки рельса до пола, $H = 1000$ мм.
- 2.2.2 Шаг модульной сетки принят sTTandard размером $M = 300$ мм
- 2.2.3 Стандарт устанавливает следующие размеры простых модулей:

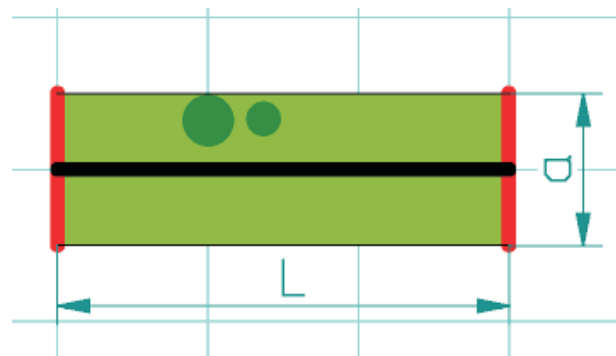


Рисунок 2.5 - Размеры простых модулей

Название	Размер	
Ширина модуля	$a = 500$ мм	$a = 300$ мм
Минимальная длина модуля	$L_{min.} = 1 \cdot M = 300$ мм	

- 2.2.4 Стандарт устанавливает следующие размеры поворотных модулей:

Название	Размер	
Ширина модуля	a = 500 мм	a = 300 мм
Минимальный радиус кривизны для главного пути	$R = 4 \cdot M = 1200 \text{ mm}$	
Минимальный радиус кривизны для дополнительного пути	$R = 3 \cdot M = 900 \text{ mm}$	
Минимальный радиус кривизны для сервисных кривых	$R = 2 \cdot M = 600 \text{ mm}$	
Минимальный радиус кривизны для двупутной линии	$R = 4 \cdot M = 1200 \text{ mm}$	
Приемлемые углы поворотов модуля	90, 45(*) или 30(*) градусов	

* - только при соблюдении пункта. 2.1.2.

2.2.5 Если линия двупутная, то в таблице приведены размеры по главному пути.

Радиус дополнительного пути рассчитывается относительно главного.

2.2.6 Стандарт не ограничивает максимальный размер модулей. Однако рекомендуется, чтобы модули больше 1,5 м были разделены на более мелкие сегменты для удобства хранения и транспортировки.

2.3 Конструкция модуля

2.3.1 Конструкцией модуля должен быть обеспечен свободный доступ в нижней части модуля к отверстиям и кабелям, а также установлены электрические розетки в модуле.

2.3.2 Проект должен также включать в себя монтаж стоек ног или других опорах, устанавливающих модуль на нужной высоте.

2.3.3 В целях выравнивания модуля на неровном полу, требуется чтобы опоры, на которых установлен модуль имели регулировку +/- 20 мм.

2.3.4 Каждый модуль который имеет длину $2 \cdot M$ (600 мм) и больше должен иметь свой набор опор.

2.3.5 В каждом модуле с нижней стороны должны быть организованы специальные крючки для подвеса электропроводки. Размер и дизайн крючков устанавливает изготовитель модуля.

2.4 Фланцы

2.4.1 Стандарт предусматривает восемь фланцев на несколько основных типов рельефа, а также линии одно- и двупутной железной дороги:

Тип рельефа	Тип железнодорожной линии	
	однопутная	двупутная
Равнинный	MP1-TT	MP2-TT
Гористая местность	MG1-TT	MG2-TT
Насыпь	MN1-TT	MN2-TT
Выемка	MW1-TT	MW2-TT

- 2.4.2 Подробные чертежи профилей предоставляются в виде отдельных приложений: [MP1-TT.pdf](#), [MP2-TT.pdf](#), [MG1-TT.pdf](#), [MG2-TT.pdf](#), [MN1-TT.pdf](#), [MN2-TT.pdf](#), [MW1-TT.pdf](#), [MW2-TT.pdf](#).
- 2.4.3 Усовершенствованные профили позволяют создавать два основных варианта модулей, различающихся по ширине, т. е. = 500 мм, или = 300 мм. На чертежах обозначены профили линиями для обоих ширин модулей.
- 2.4.5 Двупутные модули могут быть оснащены необязательными наборами отверстий, что позволяет объединить модули от оси сдвига 36 мм. Положения этих отверстий показаны на чертежах двупутных профилей.
- 2.4.6 Стандарт позволяет уменьшение высоты фланцев до 90 мм. Для этого на нижнем торце фланца проведена горизонтальная пунктирная линия.
- 2.4.7 Снижение профиля неприемлемо для MNx и MGx профилей и профилей с шириной a= 500 мм.

2.5 Рельсы и балласт

- 2.5.1 Стандарт позволяет использовать на модулях только рельсы (профильные) с высотой в пределах 2,1 мм (CODE 83) - 1,8 мм (CODE 70).
- 2.5.2 Стрелки на модулях должны соответствовать следующим требованиям:

Параметр	Номинал
Максимальный угол поворота на главных путях	$\beta = 12^\circ$
Максимальный угол поворота на дополнительных путях	$\beta = 15^\circ$
Минимальный радиус разворотной петли	R = 631 мм (Tillig EW2)

2.5.3 Исключением из этого правила является использование английской стрелки 15 β которую можно использовать на главных путях, при условии, что будет соответствие между модулем и реальной железной дорогой.

2.5.4 Трек непосредственно на модуле должен быть размещен на обычном балласте (Рис. 2.7.).

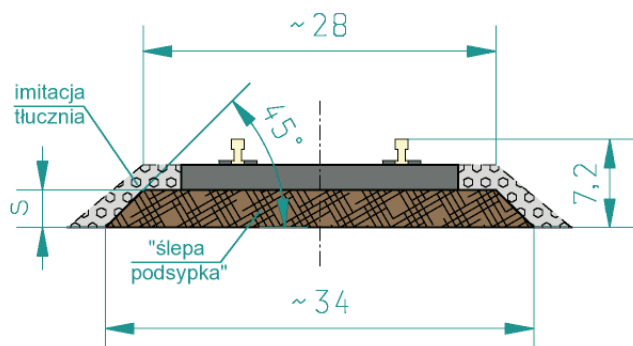


Рисунок 2.7. Конструкция и размеры балласта.

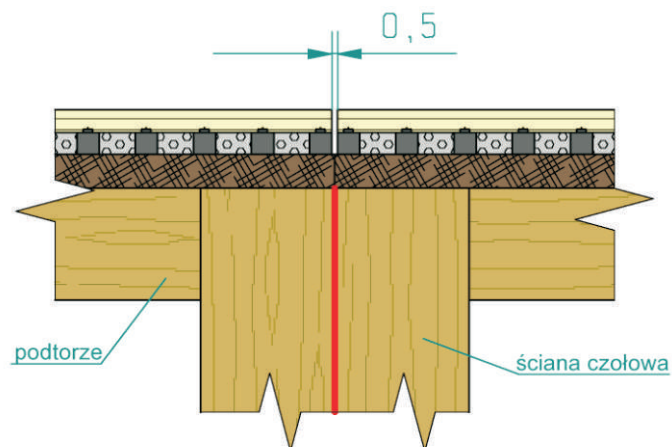


Рисунок 2.8. Соединение треков на стыке модулей.

2.5.5 Стандарт рекомендует, чтобы балласт был сделан в виде "слепого балласта", образованного из шумопоглощающих материалов (например, пробка, картон), покрытая имитацией дробленого камня, из натурального мелкого камня.

2.5.6 Количество "слепого балласта" должно быть выбранным таким образом, чтобы край головки рельса лежал на 7,2 мм над поверхностью субструктуры (рис. 2.7.).

2.5.7 Как рельсы, так и балласт должны быть уложены до самого края модуля (Рис 2.8).

2.5.8 Концы рельсов должны быть выполнены так, чтобы в месте контакта двух модулей был создан разрыв примерно 0,5 мм, что предотвращает образование вредных влияний и проблем.

2.5.9 Стандарт рекомендует, чтобы на конечном фрагменте модуля была установлена фрезерованная плита из ламината с обозначением приписки железной дороги.

2.5.10 Недопустимо использование на модулях прямых, составленных из слишком коротких участков.

3 Электрическое устройство модулей

3.1 Основные понятия

- 3.1.1 Стандарт гласит, что основным средством тяги в системе цифрового управления совместим со спецификацией NMRA DCC. Основные аксессуары для устройств управления поездами соответствуют Loconet™ Digitrax.
- 3.1.2 Управление и электроснабжение поездов производится с помощью двух магистралей - аналоговой электрической магистрали, которая должна комплектоваться с каждым модулем, и магистрали DCC, которая не зависит от конструкции модулей и подготовлена для конкретной модели системы макета.
- 3.1.3 Модули со станциями, на которых могут производиться маневровые работы, должны быть оснащены усилителями DCC (Бустерами), обладающих достаточным потенциалом (как минимум 2A). Стандарт рекомендует использовать ускорители SPAX. Модули, которые имеют свои собственные усилители DCC, называются активными.
- 3.1.4 Модули сгруппированы в электрические секции. Секция включает в себя ровно один активный модуль и любое количество прилегающих пассивных модулей, которые рассчитаны на питание от электрической магистрали активного модуля. Различные секции электрического оборудования должны быть изолированы друг от друга.
- 3.1.5 Нельзя использовать на макете железной дороги напряжение питания больше 24V.
- 3.1.6 Нельзя использовать источники питания на аналоговой магистрали или магистрали DCC для других целей, кроме как управления транспортным средством (например, системы освещения, приборы контроля и т.д.). В таких ситуациях нужно использовать отдельный источник питания и отдельную электрическую проводку управления.
- 3.1.7 Все дополнительные источники питания и цепи управления должны быть гальванически отделены от аналогового источника питания и DCC.
- 3.1.8 Стандарт не определяет, как управлять устройствами автоматики и сигнализации. Вопросы управления и использования этих устройств лежит только в ответственности изготовителя модулей, с учетом пунктов 3.1.5 - 3.1.7.

3.2 Электрическая проводка

3.2.1 Каждый модуль должен быть снабжен электрической проводкой, сделанной одним из двух допустимых способов (рис. 3.1.).

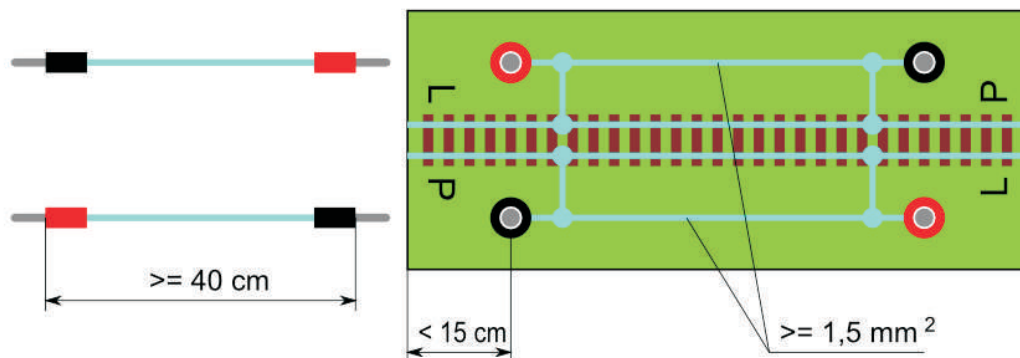


Рисунок 3.1а - Базовая схема электрической проводки

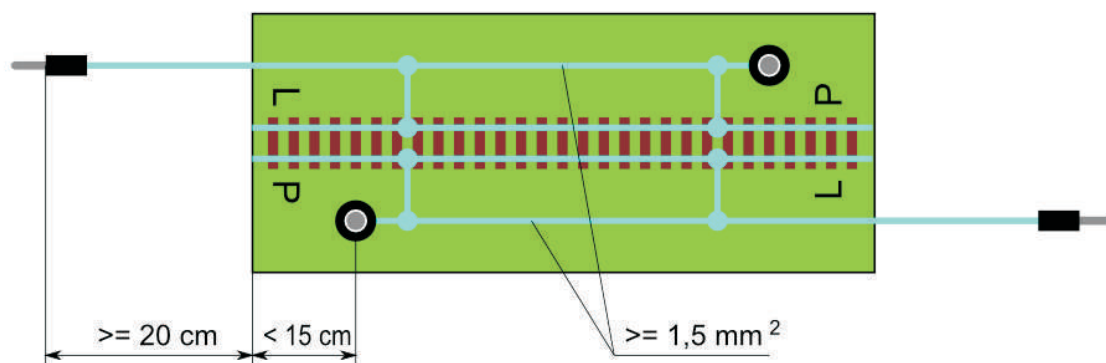


Рисунок 3.1б - Упрощенная схема электрической проводки

3.2.2 Провода в электрической проводке должны быть по сечению не менее $1,5 \text{ мм}^2$

3.2.3 На кабелях питания должны быть наборы разъемов и гнездо/штекер в соответствии с выбранной версией (рис. 3.1.). Соединения должны быть прочно прикреплены к коробке модуля. Вилки и розетки должны быть хорошего качества, с допустимой непрерывной нагрузкой по току 10 А.

3.2.4 Каждый рельс на модуле должен довести питание от шины по крайней мере в два места, расположенные на концах и/или оптимально по всей длине сегмента (рис. 3.1.).

3.2.5 Все кабельные соединения с рельсами должны быть спаяны. Если подкладкой под рельсы был использован ламинат(пункт 2.5.9), то провода можно припаять к ламинату, а не напрямую к рельсам.

3.2.6 Суммарное сечение проводов, проводящих напряжение к шинам питания должно быть такое же точно как сечение проводов проводки.

3.2.7 Для двухрельсовых путей, для каждого из рельсов должна быть подведена отдельная электрическая магистраль питания данной спецификации.

3.3 Питание DCC

3.3.1 Проводка DCC - полвижная проводка, независимо от структуры модулей (рис. 3.2).. Эта шина готова к конкретной модели системы.

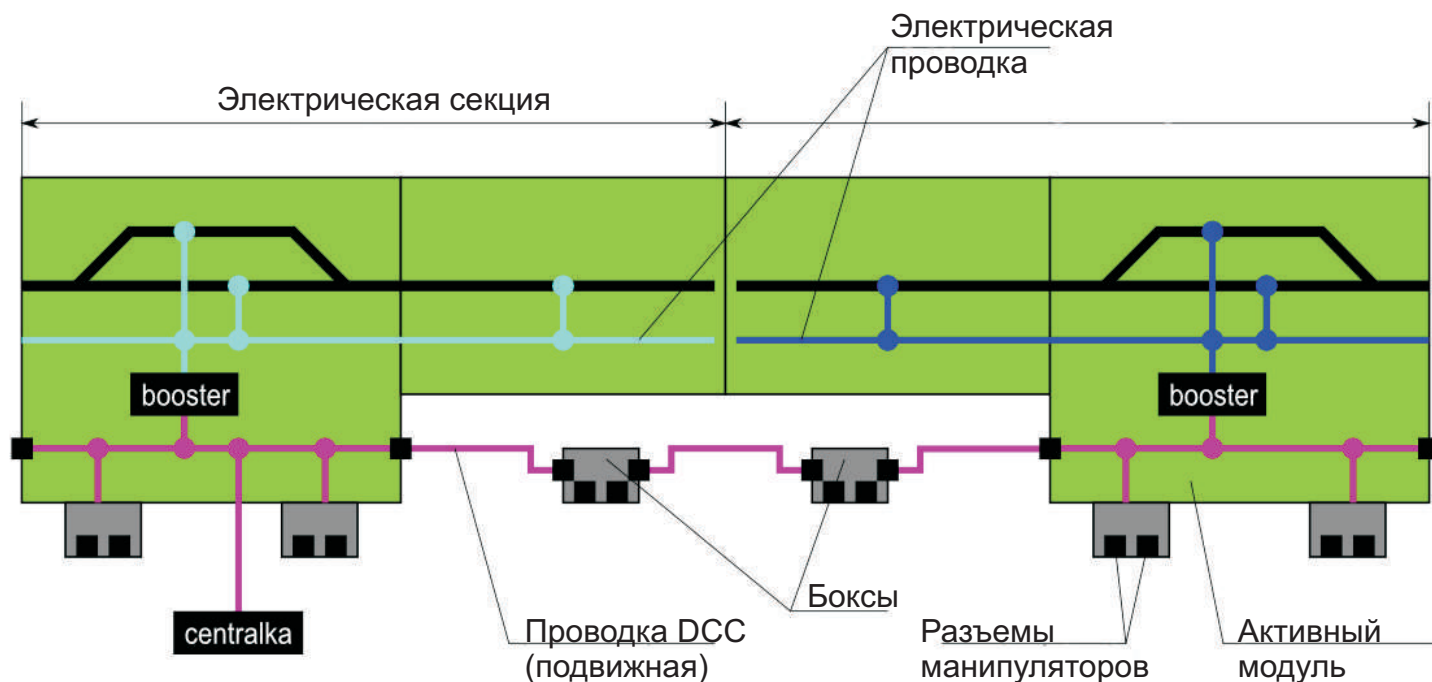


Рисунок 3.2. Принципиальная схема проводки DCC

3.3.2 Проводка DCC тянется вдоль макета при помощи 6-проводного кабеля, на обоих сторонах которого присутствуют наконечники типа 6P6C (Rj12), показана на рисунке 3.3. Электропроводка подвешена на крючки, как указывалось в разделе 2.3.5.

3.3.3 В зависимости от модели системы, но не реже чем через каждые 4-5 м, на магистрали (проводке) должно быть множества разъемов (боксов) для подключения манипуляторов. Бокс представляет собой набор разъемов Rj12, соединенных параллельно, два из которых предназначены для подключения в магистрали питания, и по крайней мере один разъем используется для подключения манипулятора (рис. 3.4.).

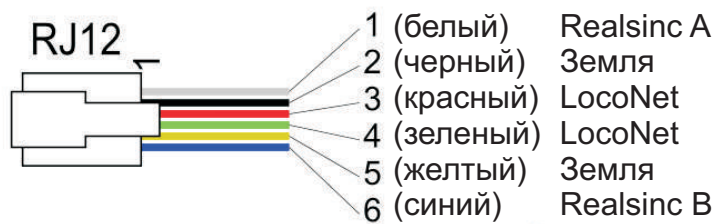


Рисунок 3.3 - Сигналы проводки DCC

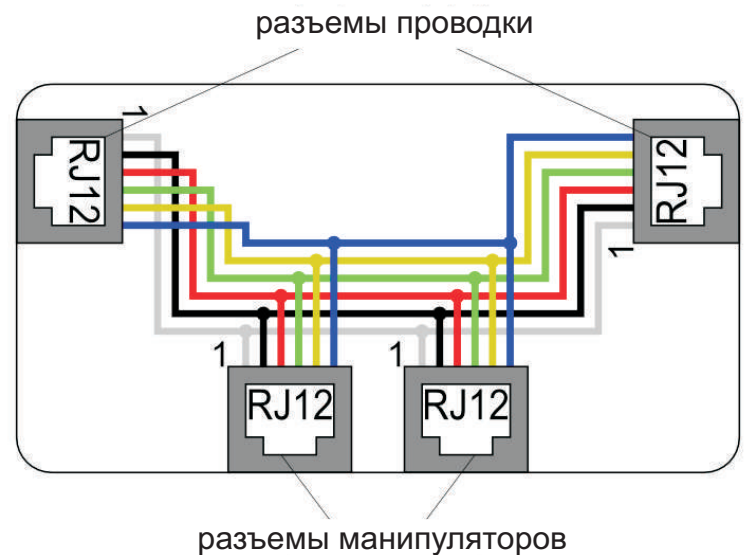


Рисунок 3.4 - Схема подключения боксов

3.3.4 В активных модулях (каждый со своим собственным бустером (усилителем)) стандарт рекомендует установку DCC в качестве постоянной, в соответствии со следующими принципами:

- вблизи всех профилей силовых модулей должен быть установлен на разъем RJ12 для подключения подвижной части цифровой шины,
- усилитель должен быть подключен постоянно к цифровой шине - кабель должен быть припаян с одной стороны к проводке DCC, а со стороны бустера заканчивающийся разъемом RJ12 разъем (в случае необходимости быстрой замены),
- в местах, предназначенных для использования ведущими тягами должен быть установлен как минимум на два разъема RJ12 для подключения клавиатуры - легкий доступ к этим разъемам; рекомендуется включать его в состоянии обслуживания по обе стороны от модуля, а количество разъемов следует рассматривать как минимальное количество, рекомендуемое количество слотов в соответствии с ожидаемой суммы максимум поездов на разъем + запасные разъемы.

3.3.5 Движение на макете осуществляет блок управления (Centralka) контролируемый DCC, который направлен только для получения сигнала DCC в проводке. Centralka не может быть использована в качестве бустера.

4 Связь

- 4.1 Все модули, которые имеют возможность контролировать движение поездов (в смысле - являются точками с фиксированным обслуживанием) должны быть обеспечены связью с соседними постами.
- 4.2 Связь осуществляется любыми рациями или по телефону (местная сеть).
- 4.3 Каждая станция/комплект должна иметь набор средств связи (2 аппарата + кабельное соединение). Во время соединения один аппарат установлен на станции владельца, другой на соседней станции. Аппараты должны быть названы или распределены по регистрам важности (один - главный, второй - второстепенный (прим. Timon)).
- 4.4 Из-за динамической модели системы модульного кабеля расстояния между аппаратами должны иметь длину около 12-15м. Кабели связи вешаются в модулях с использованием крючков, упомянутых в разделе 2.3.5.

5 Заключение в постройке модуля

- 5.1 Поверхность модуля толщиной в 2-5 см от передней кромки должны быть плоскими и покрыты травяным ковриком Фаллер 180766 или продуктом, как можно ближе к его цвет и текстуре.
- 5.2 Боковые стенки модуля должны быть окрашены в черный матовый цвет
- 5.3 Растительность на модуль должна соответствовать весенне-летнему периоду вегетации растений.
- 5.4 Стандарт рекомендует строительство модулей в соответствии с польской тематикой реальной железной дороги.
- 5.5 Стандарт не требует соблюдения определенной исторической и/или моделистской эпохи. Рекомендуется, однако, что организация и отделка модуля соответствует периоду расцвета и расширения железнодорожных перевозок.
- 5.6 Всё что расположено на модуле (растительность, инфраструктура, оборудование) должны быть воспроизведены при условии максимального реализма.
- 5.7 Объекты, стационарно размещенные вдоль железнодорожных линий (бары hektometrowe, телекоммуникации полюсов и т.д.) должны быть сделаны на модуле по следующим принципам:
 - расстояние между сторонами должно быть таким, чтобы расстояние от оси симметрии до края модуля было в половину меньше чем расстояние до оси симметрии фланца (рис. 5.1.)

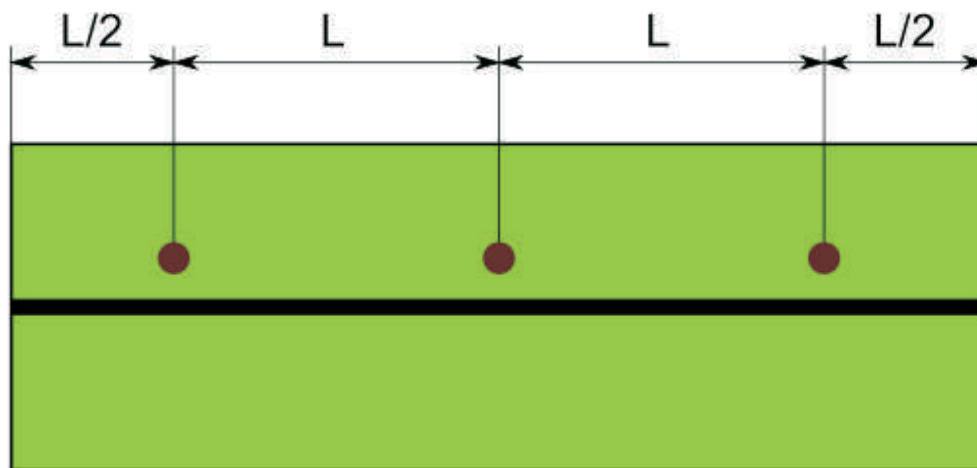


Рисунок 5.1 - Вид стационарно расположенных объектов

- если длина модуля не позволяют использовать расстояние между боковыми сторонами в результате преобразования реальных размеров в масштабе, допускается использование линейных сокращений.
- хэш фактор не может быть меньше чем 0,72 (что соответствует в пересчете 100 м, 60 см в модулях).